

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-209908

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/40

(21)Application number : 09-008308

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 21.01.1997

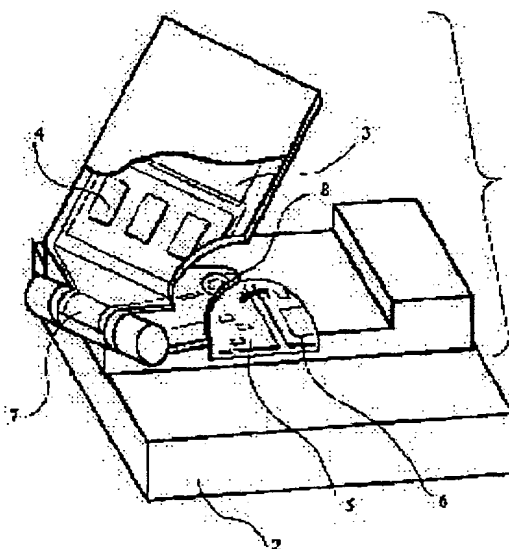
(72)Inventor : NAGAISHI HIDEYUKI  
OGAWA TAKASHI  
OKA KORENORI

## (54) RADIO MODULE AND INFORMATION PROCESSOR PROVIDED WITH THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To use a directional antenna in a free movable way by forming an IF circuit, an RF circuit and an antenna on a hard substrate and adding the balanced strip transmission lines formed on a dielectric substrate including a thinned dielectric layer to at least both IF and RF circuits.

**SOLUTION:** An antenna 3 uses a plane antenna which is weighted to a conductor pattern having a directivity of several to several ten degrees on the antenna surface. When a signal is transmitted from a radio terminal, the signal received from a function block 2 undergoes various types of processing necessary for transmission/reception via a base band circuit 6 and then are transmitted to an IF circuit 5. The circuit 5 converts the base band signal into an IF signal. The signal heightened up to the intermediate frequency is transmitted to an RF circuit 4 via a movable connector 8 and turned into an RF signal. The signal heightened up to the carrier frequency is transmitted to the antenna 3 and then radiated. The connector 8, the circuit 4 and the antenna 3 are connected to each other via a microstrip line.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3591185

[Date of registration] 03.09.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209908

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 1/40

H 0 4 B 1/40

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-8308

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月21日

(72) 発明者 永石 英幸

東京都国分寺市東恋ヶ座一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 小川 貴史

東京都国分寺市東恋ヶ座一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 丘 維禎

東京都国分寺市東恋ヶ座一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

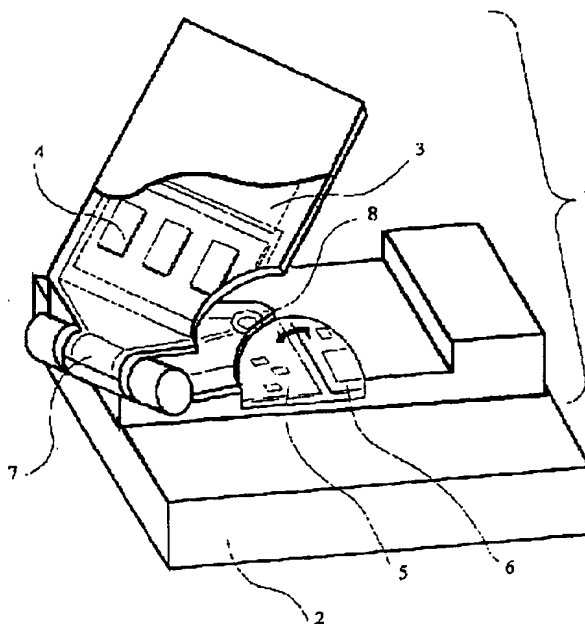
(54) 【発明の名称】 無線モジュール及び無線モジュールを備えた情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ミリ波帯・マイクロ波帯の実装基板として、従来、薄膜パターン加工が可能な石英等の硬質基板を使用していたために可動部分が存在せず、無線端末そのものを動かしてアンテナの指向性を調節する必要があった。

【解決手段】 低誘電率有機材料を用いた回路基板で伝送路を平衡型ストリップ構造にした実装基板と、I F帯の周波数が通過するLC共振型帯域フィルタ特性を持つ有限のインダクタンス成分を持つ導体と円形状の金属導体によるキャパシタンス成分からなる可動コネクタを用いて、R F-I F間の伝送路に可動部を構成する。

図 1



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースバンド信号を中間周波数の I F 信号に変換する I F 回路と上記 I F 信号を搬送周波数の R F 信号に変換する R F 回路と上記 R F 信号を所定の指向性をもって輻射するアンテナとを有する無線モジュールにおいて、

上記 I F 回路と上記 R F 回路と上記アンテナのそれぞれは硬質の基板上に形成され、少なくとも上記 I F 回路と上記 R F 回路とは薄層化した誘電体層を有する誘電体基板上に設けられた平衡型ストリップ伝送路により接続されたことを特徴とする無線モジュール。

【請求項2】 請求項1記載の無線モジュールにおいて、上記平衡型ストリップ伝送路は、低誘電率の有機材料からなる誘電体層と上記誘電体層の上下面を覆って形成された導電体層と上記誘電体層の中央部に設けられ信号が伝送される導電体層とを有することを特徴とする無線モジュール。

【請求項3】 ベースバンド信号を中間周波数の I F 信号に変換する I F 回路と上記 I F 信号を搬送周波数の R F 信号に変換する R F 回路と上記 R F 信号を所定の指向性をもって輻射するアンテナとを有する無線モジュールにおいて、

上記 I F 回路と上記 R F 回路とを接続する伝送路中に、上記 I F 回路と接続された第1の金属導体と、上記第1の金属導体と絶縁体を介して重ね合わされ、上記 R F 回路と接続された第2の金属導体とを有する可動コネクタを設け、

上記可動コネクタは、上記第1の金属導体と上記第2の金属導体とが容量結合したキャパシタンス成分と伝送路中のインダクタンス成分により上記中間周波数帯域をバンドパス周波数帯域とすることを特徴とする無線モジュール。

【請求項4】 請求項3記載の無線モジュールにおいて、上記 I F 回路と上記 R F 回路とを接続する伝送路は、バランス出力することを特徴とする無線モジュール。

【請求項5】 請求項3記載の無線モジュールにおいて、上記 I F 回路と上記 R F 回路とを接続する伝送路は、低誘電率の有機材料からなる誘電体層と上記誘電体層の上下面を覆って形成された導電体層と上記誘電体層の中央部に設けられ信号が伝送される導電体層とを有することを特徴とする無線モジュール。

【請求項6】 請求項1または請求項5記載の無線モジュールにおいて、

上記アンテナの形成された硬質の基板の裏面に上記 R F 回路が設けられ、少なくとも上記 R F 回路を覆うように誘電体層及びその誘電体層を覆って形成された導電体層とが延伸されたことを特徴とする無線モジュール。

【請求項7】 指向性アンテナを有してミリ波もしくはマイクロ波帯を搬送周波数とする無線モジュールと、ユーザからの指示を入力する操作部と、上記無線モジュール

2

から得た信号もしくは上記操作部より入力された信号をあらかじめ記憶されたプログラムに従って情報を処理する信号処理部と、上記信号処理部による情報処理結果の一部あるいは全てを出力する表示部とを有する無線モジュールを備えた情報処理装置において、

上記情報処理装置の位置を変えることなく、上記情報処理装置に信号を送信するアンテナに対して上記指向性アンテナの向きを調整しうることの特徴とする無線モジュールを備えた情報処理装置。

【請求項8】 請求項7記載の無線モジュールを備えた情報処理装置において、

上記無線モジュールは、上記指向性アンテナと中間周波数帯の信号を上記搬送周波数帯の信号に変換する R F 回路を搭載した可動アンテナ部と少なくともベースバンド信号を上記中間周波数帯の信号に変換する固定ユニット部とを有し、

上記固定ユニット部と上記アンテナ部とは可換性の誘電体基板上に設けられた伝送路により接続されたことを特徴とする無線モジュールを備えた情報処理装置。

【請求項9】 請求項7記載の無線モジュールを備えた情報処理装置において、

上記無線モジュールは、上記指向性アンテナと中間周波数帯の信号を上記搬送周波数帯の信号に変換する R F 回路を搭載した可動アンテナ部と少なくともベースバンド信号を上記中間周波数帯の信号に変換する固定ユニット部とを有し、

上記 I F 回路と上記 R F 回路とを接続する伝送路中に、上記 I F 回路と接続された第1の金属導体と、上記第1の金属導体と絶縁体を介して重ね合わされ、上記 R F 回路と接続された第2の金属導体とを有する可動コネクタを設け、

上記可動コネクタは、上記第1の金属導体と上記第2の金属導体とが容量結合したキャパシタンス成分と伝送路中のインダクタンス成分により上記中間周波数帯域をバンドパス周波数帯域とすることを特徴とする無線モジュールを備えた情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線の搬送波にミリ波・マイクロ波を用いる端末に係わり、特にアンテナの指向方向を制御する必要のある無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】 図17は無線端末の従来例であり、

(a)は外観図、(b)は内部構成図である。信号の変復調及び論理処理を行うベースバンド回路177は、実装基板178に実装されている。ベースバンド回路177は実装基板178上の伝送路及びコネクタ176により I F 回路175に接続されている。 I F 回路175と R F 回路173とは基板174を挟んで表裏に実装され、電気的に接続されている。 R F 回路173はアンテナ

(3)

3

ナ171とケーブル172で接続される。このように従来の無線端末では、アンテナ171及び実装基板178は無線端末のケース179にしっかりと固定されており可動部分は設けられていない。

【0003】このためアンテナの指向性は一般に無指向性のものが採用されており、指向性アンテナを採用する場合には、その指向性に合わせて無線基地局がある方向へ無線端末そのものを傾ける必要があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ミリ波・マイクロ波を無線の搬送波として利用すると、より多くの情報を伝搬することが可能である。しかし、搬送波として高周波信号を使用すると電磁波の直進性が強まるために、対向するアンテナ面同士をより正確に合わせる必要が生じる。そのために、従来技術のように無指向性のアンテナを使用することも一つの解ともいえるが、損失が大きい。利得を大きくするためには、アンテナの指向性を上げ、かつアンテナ同士を確実に合わせられるようにアンテナ面を可動にすればよい。

【0005】一方、無線回路の実装に際し、ミリ波・マイクロ波の高周波信号を伝送する同軸ケーブルやマイクロストリップ線路等の伝送路は、特定の周波数（遮断周波数）を超えると伝送信号の減衰量が急激に増加するために、それ以上の周波数帯の信号を伝送することができなくなる。遮断周波数は、同軸ケーブルでは径の大きさで、マイクロストリップ線路では基板厚さで定まる。そのため、高周波信号を伝送させるためには径や厚みの小さな伝送路を形成する必要がある。

【0006】とりわけ、整合回路、能動デバイスが複雑に接続されるRF回路、IF回路においては、その接続点で伝送路の特性インピーダンスが不連続の場合には、その不連続の点で信号の入出力反射が生じて信号が減衰するために、高い微細加工の精度が要求される。

【0007】そのため、使用する周波数の波長に較べ加工精度が無視できない高周波信号を伝送する場合には、パターン加工のバラツキが伝送路の特性インピーダンスに影響しないよう、加工精度の良いレーザーや露光装置を用いて伝送路のパターンを作製する。よって、基板厚が均一で、信号の損失が少なく、微細な伝送路パターン加工が可能な石英やアルミナ基板を用いてマイクロストリップ基板を作製する。

【0008】しかし、硬質の基板を用いた伝送路では途中に可動部分を設けることができず、無線端末ごと動かしてアンテナ面を調整するより他なかった。

【0009】本発明は上記の課題をふまえ、指向性のあるアンテナが可動な無線モジュールを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】ベースバンド信号を中間周波数のIF信号に変換するIF回路とIF信号を搬送

4

周波数のRF信号に変換するRF回路とRF信号を所定の指向性をもって輻射するアンテナとを有する無線端末において、IF回路とRF回路とアンテナのそれぞれは硬質の基板上に形成され、少なくともIF回路とRF回路とは薄層化した誘電体層を有する誘電体基板上に設けられた平衡型ストリップ伝送路により接続する。

【0011】さらにIF回路とRF回路の伝送路の途中に可動コネクタを設ける。

【0012】

10 【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る無線端末の構成を示す図である。1は電磁波の送受信を行う無線モジュールであり、2は無線モジュールにより送受信される信号に関して機能的な処理を実行する機能ブロックである。無線モジュール1は、電磁波を放射するアンテナ3と、ミリ波の信号を扱うRF回路4と、マイクロ波以下の信号を用いるIF回路5と、信号の変復調を行うベースバンド回路6と、それらを接続する実装基板7及び可動コネクタ8によって構成される。

【0013】アンテナ3はその上面に数度～数十度の指向性を持つよう導体のパターンに重み付けを施した平面型のアンテナである。無線端末から送信する場合、機能ブロック2からの信号はベースバンド回路6において、送信に必要な各種の処理を受けIF回路5へ伝送される。IF回路5ではベースバンド信号をIF信号に変換する。中間周波数に上げられた信号は可動コネクタ8を

30 【0014】無線端末において受信された信号は、アンテナ3より逆の経路を通過して機能ブロック2へ伝送される。

【0015】図2～図5を用いて本発明に係る無線端末の第一の実施態様について詳細に説明する。図2は図1の無線端末の断面図を示している。図2において図1と同じ符号で示したものは同じ構成要素を示している。

【0016】実装基板7には、高周波信号を伝送するためのマイクロストリップ線路が設けられている。実装基板7は、誘電体層21（2本の太いラインで示した）の上面及び下面をGND面となる導電体層22a及び22bで覆い、誘電体層21の中央部に信号線となる導電体層23が通る構造となっている。

【0017】マイクロストリップ線路において、必要な遮断周波数を得るために、導電体間の誘電体層を薄層化する。比誘電率10未満の有機材料を基板の誘電体に用いた場合、GHzオーダーの高周波信号を伝送するためには、基板厚がおおよそ1mm以下となる。そのため、実装基板7は上下方向に十分な柔軟性を維持できる。

【0018】また、このマイクロストリップ線路は実装

50

(4)

5

基板7の上・下面ともにGND面で覆った平衡型ストリップ伝送路として形成されているため、実装基板7は自身が曲げられることによってその他の金属導体に接近することになっても、伝送路の特性インピーダンス値が大きく変動することはない。RF回路4が積載される部分の伝送路では、実装基板7の上面のGND面22aとRF回路4の基板のGND面とにより、平衡型ストリップ伝送路を維持することができる。

【0019】さらに、アンテナ3とRF回路4間の伝送路にはミリ波信号が伝送される。そのため、伝送路長を極力短くして通過損失を抑えるために、アンテナ3とRF回路4を隣り合わせに配置し、パンプ(半田、Au等)24によりフリップチップ接続する。

【0020】誘電体基板を加工してマイクロストリップ線路を形成するには化学エッチング法が用いられる。化学エッチング法においては、線路幅の異なる複数の線路、あるいは屈曲の多い線路を精度良く加工することができないが、単純な形状の線路で構成できる回路間の信号の伝送路の加工に必要な精度は確保できる。そのため、本発明では回路間の信号の伝送に誘電体(フレキシブル)基板を用いて、可機性を実現する。

【0021】図3を用いてRF回路4を詳細に説明する。(a)はRF回路4の表面図、(b)は側面図である。RF回路用基板31は石英、アルミナ、シリコン基板等で構成される。基板31上にはGND層32、絶縁体層33、伝送路となる金属層34の3層が形成されている。絶縁体層33と伝送路34はレーザーや露光装置で伝送路のパターンを生成し、加工を施す。

【0022】RF回路基板上には、コンデンサ等の整合回路や能動デバイス35a~eを十数ミクロンオーダーのパンプ36を用いて接続してRF回路4を構成する。ビアホール37a~fは能動デバイスのグランドをとるために用いられる。またRF回路はMMIC(Micro-wave Monolithic IC)としてオンチップで構成する場合もある。なお、図3に示した回路は回路素子の実装状態を説明するために模式的に示したに過ぎない。RF回路4は例えば、伝送路34上のA部及びB部において、実装基板7にフリップチップ接続される。

【0023】このように、RF回路は石英等の硬質基板上に形成することにより、レーザーや露光装置により精度良く微細な伝送路パターン加工することができ、特性インピーダンスに不連続点が生ずるのを防止できる。

【0024】図4を用いて、可動コネクタ8及び可動コネクタ8と実装基板7との接続について詳細に説明する。(a)は可動コネクタ8を模式的に表した斜視図であり、(b)は可動コネクタ8の等価回路図である。図4では2つのマイクロストリップ線路23a、23bが存在する場合の例を示している。また、マイクロストリップ線路へのノイズの混入防止を完全にするため、線路の側方にもGND面22c、22dを設けている。

6

【0025】可動コネクタ8は金属導体部42と横方向に並んだ信号線を縦方向に並べ替えて金属導体部42に接続する配線接続部41a、41bより構成される。

【0026】等価回路と対照させて可動コネクタの原理を説明する。実装基板7のマイクロストリップ線路23aまたは23bはLCエレメント43a(43b)に相当する。配線接続部41a(41b)はストリップ伝送路23a(23b)と金属導体部42とを所定のインダクタンス成分を有する線路(インダクタ)で接続する導体のまとまりであり、等価回路では44a(44b)で表される。金属導体部42は隣り合う金属導体と容量結合してキャパシタンスとなる金属導体を重ねたものであり、等価回路では45で表される。

【0027】このように、可動コネクタ8はマイクロ波帯域での通過フィルタを形成することによって導電性を実現する。可動コネクタ8は共振型帯域フィルタであり、通過させる周波数(バンドパス周波数)fはインダクタンス成分44とキャパシタンス成分45の関数で表される。周波数fが300MHz~10GHz程度であれば、インダクタンス成分44は数ナノH程度、キャパシタンス成分45は数十ピコF程度になる。この場合、後述する金属導体の直径は数mm、絶縁体の厚みは0.数mmのオーダーとなり、機械的加工精度とコネクタの小型化の観点からも最適なものである。共振に用いるインダクタンス成分は配線接続部41のインダクタで、キャパシタンス成分は金属導体17の直径、絶縁体の厚みを調整して形成する。

【0028】図5に金属導体部42の断面図を示す。金属導体51、53、55はGNDを形成し、金属導体52、54はそれぞれ信号線23a、23bに接続される。金属導体51~55は、その回転によってキャパシタンス成分45の変動が生じないように円形状とする。また、金属導体の間の絶縁体56a~fには円滑に回転するよう摩擦係数の小さい有機材料(例えば、テフロン系の有機材料)を用いる。そのような有機材料を用いることにより金属導体51~55の表面の磨耗を小さくすることにより、耐久性を向上させることができる。

【0029】さらに、可動コネクタ8はアンテナの回転の支点となるためにアンテナやRF回路の加重が可動コネクタ8に加わることになる。そのような加重により金属導体にストレスによるひずみが生じないように、金属導体の最上部、最下部、中間部の1つまたは全部に少なくとも1つ以上のガイド57、58を設ける。ガイド57、58は、支持基板(無線モジュールのケース)につながり、必要な強度を保持する。

【0030】図6を用いて配線接続部41の構成を接続する。(a)は配線接続部41の外観図であり、(b)は配線接続部41の内部構造を示す図である。接続口A(伝送路側)61は実装基板7と、接続口B(金属導体部側)62の端子65a~eは金属導体51~55のそ

(5)

れぞれと電氣的に接続する。接続口同士は、上下、水平方向にワイヤードロジック風に配置された配線63によって接続される。接続口Bの端子65a、c、eはGND面と、接続口Bの端子65b、dはそれぞれマイクロストリップ線路23a、23bと端子近辺に配置された所定の値のインダクタ64a、64bを介して接続する。

【0031】このように、本発明に係る無線モジュール1は、指向性を有するアンテナ3とRF回路4とが薄層化されたフレキシブル基板である実装基板7に搭載された状態で、実装基板上の伝送路はすべて平衡型ストリップ伝送路として構成されているため、アンテナ面が上下方向に可動であり、かつこの曲げにより特性インピーダンスが変化することもない。また、マイクロ波帯域の通過フィルタとして作動する可動コネクタ8によりアンテナ面が水平方向に可動となる。

【0032】そのため、無線モジュール1を搭載した機能ブロック2は対向するアンテナの方向と無関係にあらゆる位置に配置もしくは設置できるため、無線端末は設置場所に制限を設けずに配置でき、また、指向性の高いアンテナを用いることにより、アンテナの利得を増すことができるため、信号のダイナミックレンジを広く確保した無線端末を提供することができる。

【0033】図7を用いて、本発明に係る無線端末の第2の実施の形態を説明する。図7は、第2の実施の形態である無線端末の断面図である。図7において図1、図2と同じ符号で示したものは同じ構成要素を示している。

【0034】アンテナ基板は石英、アルミナ、シリコン基板等で構成され、RF回路4は、図3に示したRF回路用基板31をアンテナ基板に置き換えたかたちで実現できる。すなわち、アンテナ基板裏面に、GND層、絶縁体層、伝送路の金属層の3層が形成され、絶縁体層と金属層はレーザーや露光装置で伝送路のパターンを生成し、加工を施す。RF回路基板のコンデンサ等の整合回路や能動デバイスは十数ミクロンオーダーのバンプで接続してRF回路4を構成する。回路間の接続はバンプ24で接続した実装基板7上の伝送路を使用することもできる。

【0035】アンテナ基板表面に実装されるアンテナ面と裏面に実装されるRF回路4との接続はバランを用いることによりアンテナ両面の導体パターンのみで接続可能である。バラン接続の代わりにビアホール接続でもよい。

【0036】この第2の実施形態にはアンテナそのものが大きい場合や、複数のアンテナを搭載する場合に、第1の実施形態で生ずる、アンテナとRF回路との距離が長くなり、アンテナへ電力を供給する伝送路による損失が増加するという問題を回避できる利点がある。

【0037】図8、図9を用いて、本発明の無線モジュール1

8

の外来ノイズの影響を低下させるための実施態様を説明する。図8は可動コネクタ8の別の実施態様の等価回路図である。図8の可動コネクタ8では差動入出力を行う。LCエレメント83(84)は実装基板の平衡型ストリップ伝送路の等価回路であり、LCエレメント85は可動コネクタの等価回路である。伝送路を伝搬してきた信号は回路81と回路82の双方に伝達される。このとき、回路82には反転した信号を入力する。

【0038】一般に、可動部では加工精度が悪くても動作するよう、ある程度の誤差を容認している。加工精度の誤差によって生じた可動コネクタ8の可動部の隙間から外来ノイズが侵入してRF回路やIF回路に伝搬して回路を誤動作させる恐れがある。そのため、可動コネクタ8における伝送路をバランス出力して差動による入出力を行う構成とする。

【0039】具体的には、図5に示した可動コネクタ8の構成において、伝送路(単一の伝送路とする)から伝搬してきた信号を金属導体52aに伝送路から伝搬してきた信号を反転させた信号を金属導体54aに伝搬させる。そして、金属導体52b、54bから出力された信号の差分をとることにより、可動コネクタ8の伝送路上でのノイズの混入を回路入力段でカットすることができ、信号のダイナミックレンジを広く確保することができる。

【0040】図9を用いて、本発明の無線モジュールの電磁シールドについて説明する。図9に付した符号で、図1、図2、図7と同じ符号で示したものは同じ構成要素を示している。91、92は各回路を支える支持基板である。

【0041】RF回路4を実装した実装基板7は、平衡型ストリップ伝送路であるため、基本的に外部に電磁波を放射しないが、アンテナ3やRF回路4の接続点には必ず隙間が生じるので、その隙間に外部からの電磁波が侵入しやすい。そのため、支持基板91を金属導体により形成する、または支持基板91を樹脂などの絶縁体により形成する場合においては、支持基板の表面に薄膜やメッキ、及び張り合わせ技術により支持基板に金属膜を設ける。

【0042】これにより、支持基板91は電磁シールド効果を合わせ持ち、アンテナ面の裏面に設けることにより、外来ノイズを遮断することができる。IF回路5や可動コネクタ8の支持基板92も同様に支持基板を金属導体により形成する、または、絶縁体の支持基板表面に薄膜やメッキ、及び張り合わせ技術により金属膜を設けることにより電磁シールドとして機能することができ、信号のダイナミックレンジを広く確保することができる。

【0043】図10～図16を用いて、本発明の無線モジュールの使用方法について説明する。図10は本発明の無線モジュール1を情報処理装置に接続する場合の構

50

(6)

10

9  
成をブロック図で示したものである。101は無線モジュール1の制御及びソフトウェア機能が処理できる信号処理部であり、102は信号処理部にコマンドやプログラム及びデータを入出力できる操作部であり、103は操作部102により入力された情報や信号処理部101で処理された結果を表示する表示部である。

【0044】図11、図12に図10の構成を具体化した一例を示す。無線モジュール部1、信号処理部101、操作部102、表示部103が一体型であり、図11の構成においては表示部103がその他の部分と傾倒可能な構成となっている。ともに、それぞれの部分を一体型にすることにより無線端末の小型化と携帯性を図ったものである。

【0045】図13は、情報処理装置の筐体を固定して用いる場合の実施例である。図10と同じ符号を付したものを同様の機能を果たす。1は外部との情報を交換するための無線モジュール部であり、101は信号処理部であり、102はボタンやダイヤル、スライドといった操作部、103は情報を表示する表示部である。情報処理装置の筐体は固定され、しかも、筐体本体の向きは配置上の制限を受ける。しかし、無線モジュール部のアンテナ面が可動であるため、筐体の向きが制限されても、アンテナ面を調整することにより良好な無線通信状態を維持することができる。

【0046】図14は、ケース141により無線モジュールを覆うことで、無線モジュールアンテナ面に物理的に障害を与える物体から保護し、ミリ波送受信モジュールの耐久性を向上させる使用態様である。ケース141はミリ波帯の電磁波を透過し、風雨や落下物等から無線モジュール1を保護する。

【0047】図15は無線モジュール部1、信号処理部101、操作部102、表示部103がそれぞれ別の筐体に格納され、それぞれの筐体はケーブルにより接続される態様を示している。各部分が分離しているため、ミリ波送受信モジュールを含め、様々な仕様の部品を使用できるため、多様な用途に合わせて無線端末の構成を変更できる。

【0048】図16は、無線モジュールと情報処理装置とを、(a)はケーブルにより、(b)はコネクタにより接続した実施例である。ミリ波送受信モジュール1と、信号処理部101、操作部102、表示部103の機能ブロックはケーブルやコネクタにより接続することで、無線モジュールを交換可能である。

【0049】ケーブルで接続した場合には情報処理装置と無線モジュール1を隔離して配置でき、無線モジュールを安定した位置に置いてアンテナ面を一定に固定しておけば、ユーザは情報処理装置を机上やひざ上に置いて、作業中情報処理装置を動かすことがあっても無線モジュールは安定して通信可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上述べたとおり、本発明によれば、無線モジュールにおいて、実装基板を、低誘電率の有機材料を用いて薄膜回路基板で作製し、さらに基板表面をGND面にした平衡型ストリップ伝送路で構成することにより、上下方向の曲げに柔軟であり、かつ基板の特性インピーダンスが大きく変動しない回路基板を実現できる。

【0051】また、所定のインダクタンス成分を持つ線路と、所定のキャパシタンス成分を持つ円形状の金属導体からなるLC共振型フィルタで構成した可動コネクタ部により回路とアンテナ面とを接続する。

【0052】このように、上下方向に柔軟な回路基板と回転可能なコネクタを用いることで、アンテナ面が自由に上下移動、水平回転可能なミリ波送受信モジュールを作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線端末の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態である無線端末の構成を示す図である。

【図3】ミリ波送受信モジュールに用いるRF回路の構成を示す図である。

【図4】可動コネクタと実装基板との接続を示す図である。

【図5】可動コネクタの構成を示す図である。

【図6】可動コネクタの配線接続部の構成を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態である無線端末の構成を示す図である。

【図8】可動コネクタのバランス入力の等価回路を示す図である。

【図9】本発明の無線端末における支持基板の構成を示す図である。

【図10】本発明の無線モジュールを情報処理装置に接続した場合のブロック図である。

【図11】本発明の無線モジュールを一体化構成した情報処理装置である。

【図12】本発明の無線モジュールを一体化構成した情報処理装置である。

【図13】本発明の無線モジュールを筐体固定型情報処理装置に接続した状態を示す図である。

【図14】本発明の無線モジュールを筐体固定型情報処理装置に接続した状態を示す図である。

【図15】情報処理装置の各要素をケーブル接続した状態を示す図である。

【図16】本発明の無線モジュールを情報処理装置に外付け接続した状態を示す図である。

【図17】従来の無線端末の構成図である。

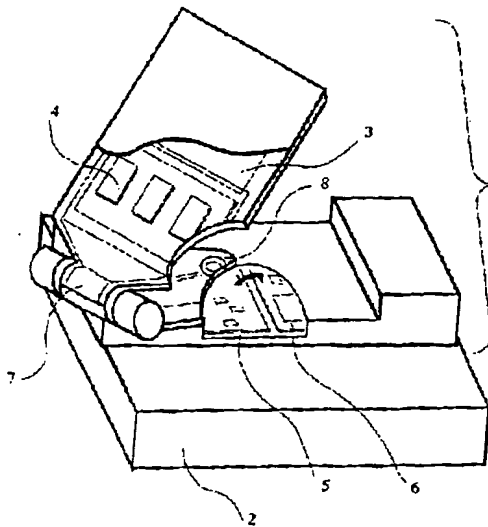
【符号の説明】  
1…無線モジュール、2…機能ブロック、3…アンテナ、4…RF回路、5…IF回路、6…ベースバンド回

(7)

路、7…実装基板、8…可動コネクタ、21…誘電体層、22、23…導電体層、24…パンプ、31…RF回路基板、32…GND層、33…絶縁体層、34…金属層、35…整合回路、能動デバイス、36…パンプ、37…ビアホール、41…配線接続部、42…金属導体

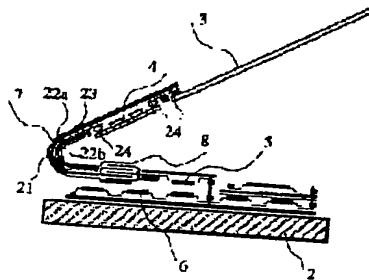
【図1】

図1



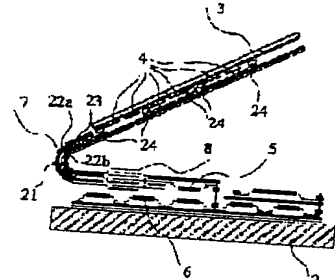
【図2】

図2



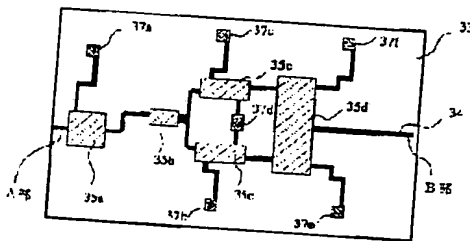
【図7】

図7

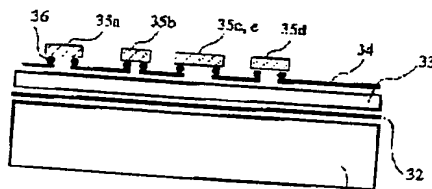


【図3】

図3



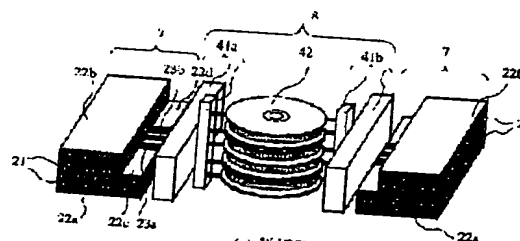
(a) RF回路の上面図



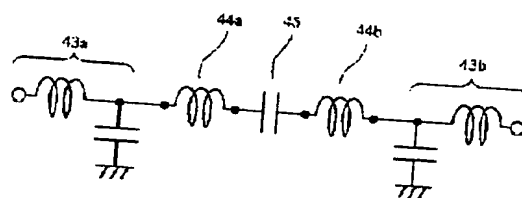
(b) RF回路の側面図

【図4】

図4



(a) 斜視図

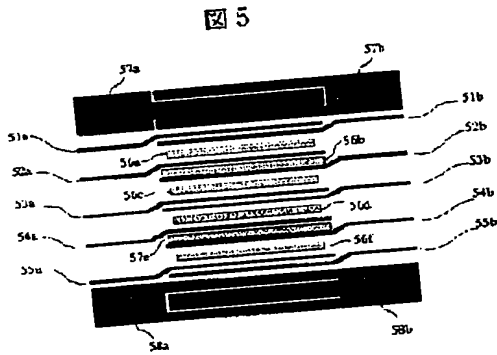


(b) 等価回路



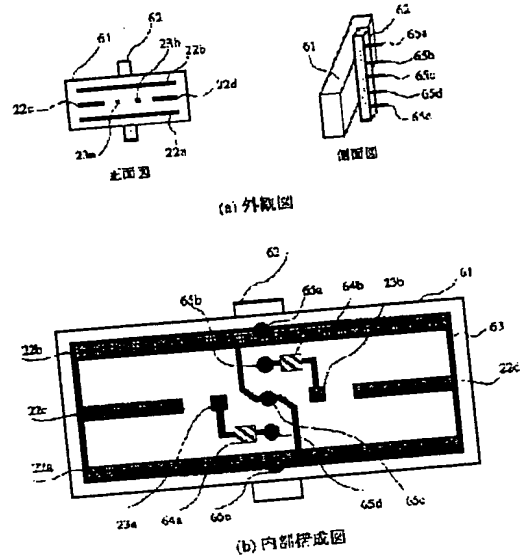
(8)

【図5】



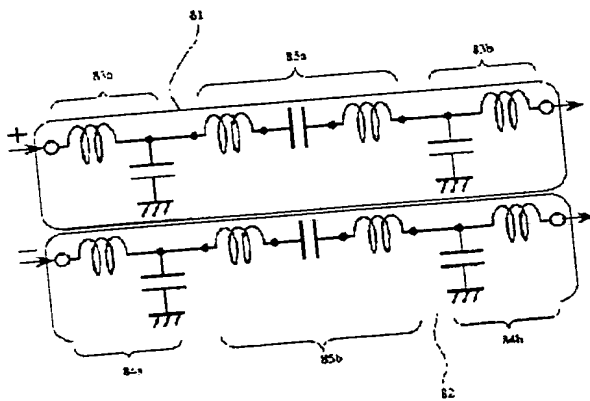
【図6】

図6



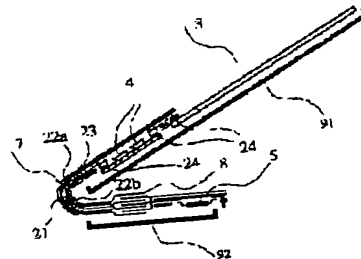
【図8】

図8



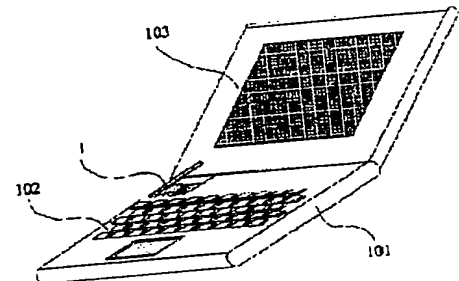
【図9】

図9



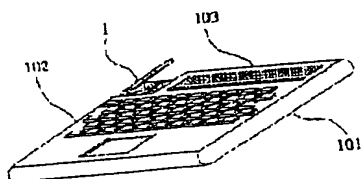
【図11】

図11



【図12】

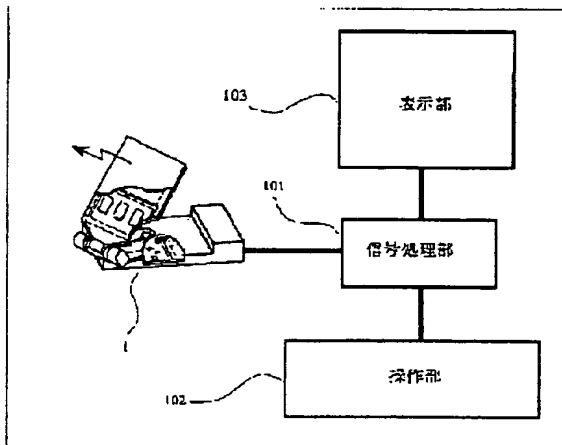
図12



(9)

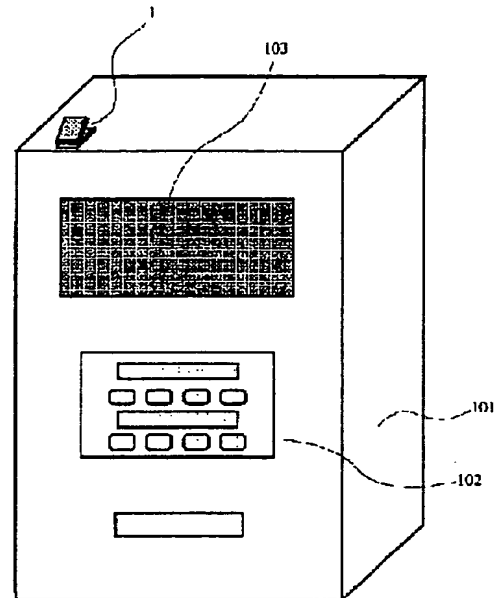
【図10】

図10



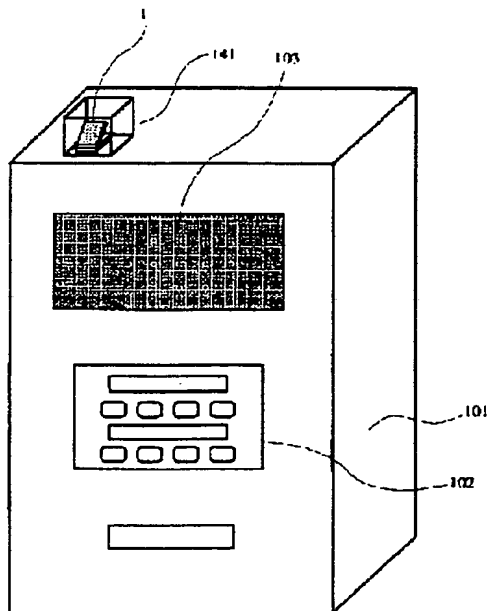
【図13】

図13



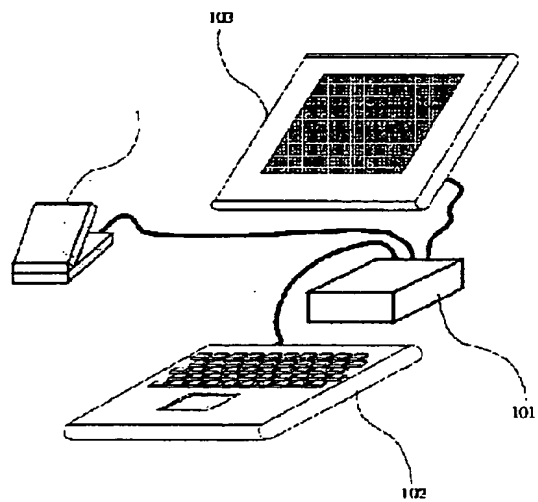
【図14】

図14



【図15】

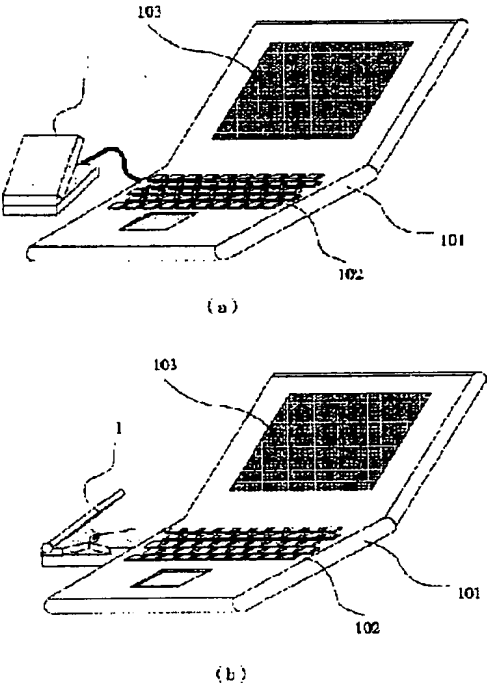
図15



(10)

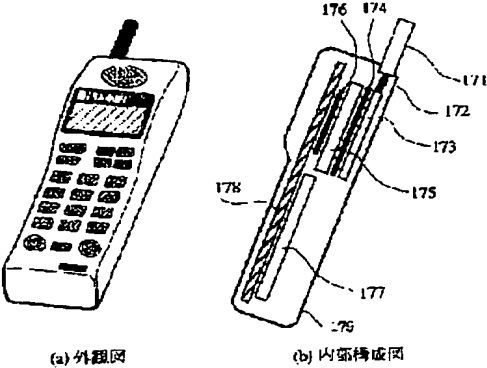
【図16】

図16



【図17】

図17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**